

2015/48



Disparités et convergence économiques :  
Ensemble mais différents

Mattéo Godin et Jean Hindriks



**CORE**

**DISCUSSION PAPER**

Center for Operations Research  
and Econometrics

Voie du Roman Pays, 34  
B-1348 Louvain-la-Neuve  
Belgium

<http://www.uclouvain.be/core>

**CORE**

Voie du Roman Pays 34, L1.03.01  
B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium.  
Tel (32 10) 47 43 04  
Fax (32 10) 47 43 01  
E-mail: [immaq-library@uclouvain.be](mailto:immaq-library@uclouvain.be)  
<http://www.uclouvain.be/en-44508.html>

Disparités et convergence économiques :  
Ensemble mais différents<sup>a</sup>

Mattéo Godin<sup>b</sup> et Jean Hindriks<sup>c</sup>

November 2015

**Abstract**

Nous étudions la distribution des revenus et de la production entre régions et entre arrondissements en Belgique pour la période 2000-2013. Le résultat central est l'absence de convergence de la production par habitant entre la Wallonie et la Flandre. En revanche, la production par habitant en Flandre et en Wallonie converge vers la production par habitant de Bruxelles-Capitale du fait de l'expansion démographique de cette dernière. En ce qui concerne le revenu disponible par habitant, il existe une convergence réelle, mais son rythme reste lent : il faudrait 14 ans pour résorber la moitié des écarts de revenu disponible entre arrondissements d'une même région et 49 ans pour résorber la moitié des écarts entre régions. Les moteurs de cette convergence sont les navettes et la mobilité résidentielle.

**Mots-clés:** convergence économique, développement régional et pôles de compétitivité.

---

<sup>a</sup> Nous remercions pour leurs commentaires et suggestions nos collègues économistes Vincent Bodart, Muriel Dejemeppe, Frédéric Docquier, Florian Mayneris et Philippe Monfort (EC, DG Regional Policy). Nous avons aussi bénéficié des commentaires avisés de nos collègues géographes, Dominique Peeters et Isabelle Thomas. Ceux-ci n'ont aucune responsabilité dans les erreurs et infidélités dont nous sommes seuls comptables.

<sup>b</sup> CRED, Université de Namur, Belgique.

<sup>c</sup> Université catholique de Louvain, CORE, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgique.

## **Disparités et convergence économiques : Ensemble mais différents<sup>1</sup>**

Mattéo Godin et Jean Hindriks

*Nous étudions la distribution des revenus et de la production entre régions et entre arrondissements en Belgique pour la période 2000-2013. Le résultat central est l'absence de convergence de la production par habitant entre la Wallonie et la Flandre. En revanche, la production par habitant en Flandre et en Wallonie converge vers la production par habitant de Bruxelles-Capitale du fait de l'expansion démographique de cette dernière. En ce qui concerne le revenu disponible par habitant, il existe une convergence réelle, mais son rythme reste lent : il faudrait 14 ans pour résorber la moitié des écarts de revenu disponible entre arrondissements d'une même région et 49 ans pour résorber la moitié des écarts entre régions. Les moteurs de cette convergence sont les navettes et la mobilité résidentielle.*

En août 2005, la Région wallonne lançait son Plan Marshall 1.0 avec comme volonté claire d'accélérer le rattrapage économique wallon. Selon l'IWEPS (2014), le plan Marshall 1.0 et son successeur le Plan Marshall 2.vert représentent 4,5 milliards d'euros d'investissements publics sur 10 ans. Du côté flamand, le grand plan économique «Vlaanderen in Actie» lancé en 2006 avait l'objectif de garantir à la Flandre une place dans le groupe de tête des régions d'Europe en 2020. Depuis, la Wallonie a lancé en 2014 son Plan Marshall 4.0 et le Small Business Act dont le défi est de relever la croissance des PME wallonnes.<sup>2</sup> L'Europe participe aussi au travers des fonds structurels au soutien d'une convergence des régions. Pour la période 2007-2013, la Belgique a bénéficié d'une aide régionale européenne pour un montant de 2,3 milliards d'euros au travers du FEDER et du FSE. En Flandre comme en Wallonie, les programmes ont mis l'accent sur la réhabilitation des friches industrielles. La stratégie commune consiste à faire glisser la structure économique régionale de l'industrie vers les services et les nouvelles technologies.<sup>3</sup>

Dix ans plus tard, en 2015, quelle est la situation ? En particulier pouvons-nous prétendre au rattrapage économique de la Wallonie ? Qu'en est-il de l'évolution économique comparée de la Flandre et Bruxelles d'une part, et de Bruxelles et de la Wallonie d'autre part ? Quelle est l'évolution économique au sein de chaque région ? Observons-nous une convergence «interne» des régions ? Cette convergence «interne» s'accompagne-t-elle d'une divergence «externe» entre régions ? Ces questions revêtent une importance particulière avec la sixième réforme de l'Etat qui a pour effet majeur de lier plus étroitement le financement des régions et communautés à leur croissance économique respective. Une seconde raison pour s'intéresser aux dynamiques économiques régionales en Belgique est de savoir si la crise économique de 2007-2008 a eu pour effet de ralentir ou d'accélérer la convergence économique des régions.

---

<sup>1</sup> Nous remercions pour leurs commentaires et suggestions nos collègues économistes Vincent Bodart, Muriel Dejemeppe, Frédéric Docquier, Florian Mayneris et Philippe Monfort (EC, DG Regional Policy). Nous avons aussi bénéficié des commentaires avisés de nos collègues géographes, Dominique Peeters et Isabelle Thomas. Ceux-ci n'ont aucune responsabilité dans les erreurs et infidélités dont nous sommes seuls comptables.

<sup>2</sup> Voir <http://www.wallonie.be/fr/actualites/small-business-act-wallon-2015-2019-le-plan-daction-pme>.

<sup>3</sup> Pour plus de détails sur les politiques d'aide régionale européenne, voir les sites régionaux respectifs : <http://www.efro.be>; <http://www.europe.wallonie.be>; <http://www.feder.irisnet.be>.

On a souvent parlé d'une plus grande résilience de l'économie wallonne à la crise du fait notamment d'une structure économique moins exposée à la conjoncture internationale. Nous verrons dans ce numéro de *Regards économiques* si cela se vérifie.

Compte tenu de son importance économique importante, nous allons accorder une attention particulière à la Région Bruxelles-Capitale (dont le PIB par habitant est le plus élevé de l'UE28 juste après Londres et le Luxembourg). Dans un numéro précédent de la revue, Thisse et Thomas (2010) ont, au travers d'une série de cartographies simples mais évocatrices, démontré l'importance de Bruxelles pour le développement économique des arrondissements voisins. Leur analyse suggère un développement spatial mono-centrique de l'activité économique autour de Bruxelles. La question de la convergence n'était toutefois pas l'objet de leur étude. Notre étude sur la convergence en Belgique poursuit des travaux antérieurs, notamment ceux de Beine et Docquier (2000), Baudewyns (2004) ainsi que Mignolet et Mulquin (2005). Cette étude sur la convergence régionale est aussi menée au niveau européen notamment par Godin (2013) et Monfort (2008).

Nous allons distinguer dans notre analyse l'activité économique de la distribution des revenus en utilisant deux indicateurs distincts et complémentaires : le PIB et le revenu disponible. Le PIB (et en particulier le PIB par habitant) est une mesure de l'activité économique totale d'une région ou d'un arrondissement. Il peut être utilisé pour comparer le degré de développement économique des régions et des arrondissements. Il est aussi un indicateur de l'emploi généré par les régions et les arrondissements. Le PIB n'équivaut pas au revenu dont disposent en définitive les ménages d'une région ou d'un arrondissement. Le PIB par habitant d'une région particulière est une mesure du revenu basée sur le lieu de production (que ce revenu ait été généré par des résidents ou des navetteurs provenant d'une autre région). A l'inverse, le revenu disponible des ménages est une mesure du revenu basée sur le lieu de résidence. Ce revenu est en outre augmenté d'un certain nombre de prestations – notamment les prestations sociales et les indemnités versées par les compagnies d'assurances – et diminué des primes sociales, des impôts et des primes d'assurance. Dans notre analyse de la convergence, nous allons utiliser les données du revenu disponible et du PIB par habitant des 44 arrondissements<sup>4</sup> entre 2000 et 2013.<sup>5</sup>

La suite de ce numéro de *Regards économiques* est organisée de la manière suivante. Dans la section 1, nous étudions les disparités de revenu et de production par habitant entre régions et entre arrondissements. Dans la section 2, nous analysons la dynamique de convergence économique en termes de production et de revenu par habitant entre régions et entre arrondissements. Nous terminons l'article par les principaux enseignements que nous pouvons tirer de cette analyse et les réponses que nous pouvons apporter aux questions posées préalablement.

---

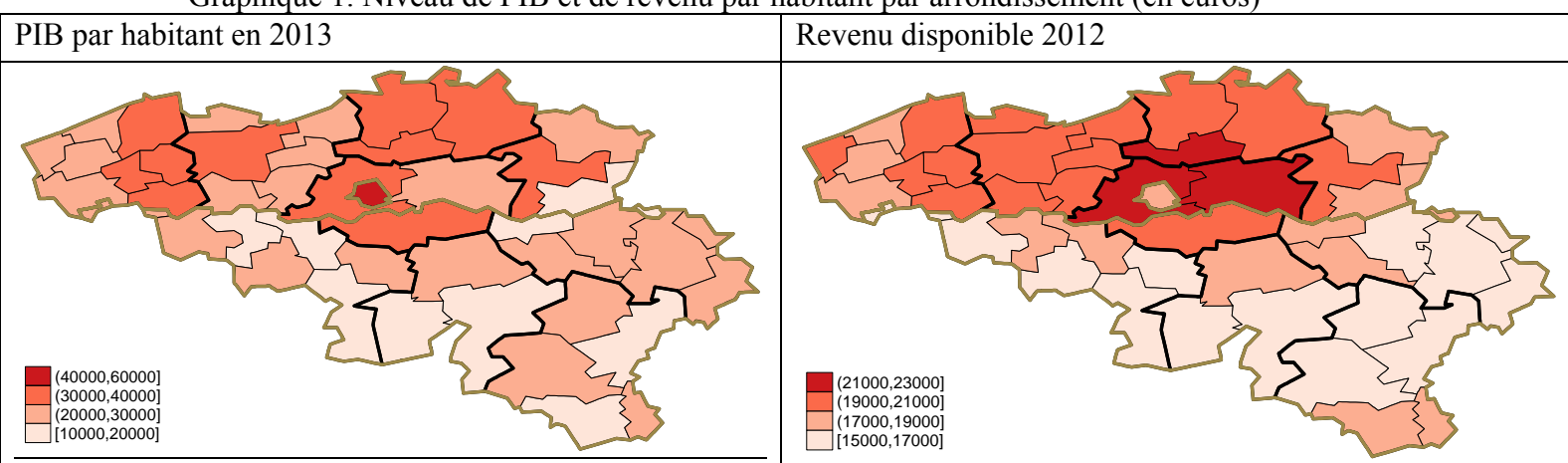
<sup>4</sup> Les 43 arrondissements administratifs plus un pour les communes germanophones de l'arrondissement de Verviers.

<sup>5</sup> PIB par habitant entre 2000 et 2013 (niveaux NUTS1, NUTS2 et NUTS3; SEC95 entre 2000 et 2011, SEC10 entre 2012 et 2013, *source* : Eurostat). Revenu disponible par habitant entre 2003 et 2012 (*source* : Institut des Comptes Nationaux).

## 1. Disparités économiques

Dans cette section, nous analysons les disparités économiques entre régions et entre arrondissements. Nous allons notamment décomposer la part des disparités entre régions et la part des disparités entre arrondissements. Nous commençons notre analyse par une photographie de la situation économique actuelle des arrondissements (Graphique 1). Dans la carte de gauche, nous représentons le PIB par habitant en 2013 et dans la carte de droite, le revenu disponible par habitant en 2012. On voit que Bruxelles a le PIB par habitant le plus élevé de Belgique, mais aussi un revenu disponible par habitant plus faible que la moyenne belge. On voit aussi que les arrondissements flamands (à l'exception de la province du Limbourg) ont un revenu disponible par habitant plus élevé que les arrondissements francophones (à l'exception du Brabant wallon).

Graphique 1. Niveau de PIB et de revenu par habitant par arrondissement (en euros)



**Note de lecture :** Pour chaque arrondissement, la carte de gauche indique le PIB par habitant en 2013 et la carte de droite, le revenu disponible par habitant en 2012. On voit que l'arrondissement de Bruxelles a le PIB par habitant le plus élevé de Belgique (entre 40.000 et 60.000 euros), mais aussi le revenu disponible par habitant le plus faible (entre 15.000 et 17.000 euros). Chaque couleur distincte représente un quart des 44 arrondissements administratifs belges.

### 1.1. Evolution des disparités régionales

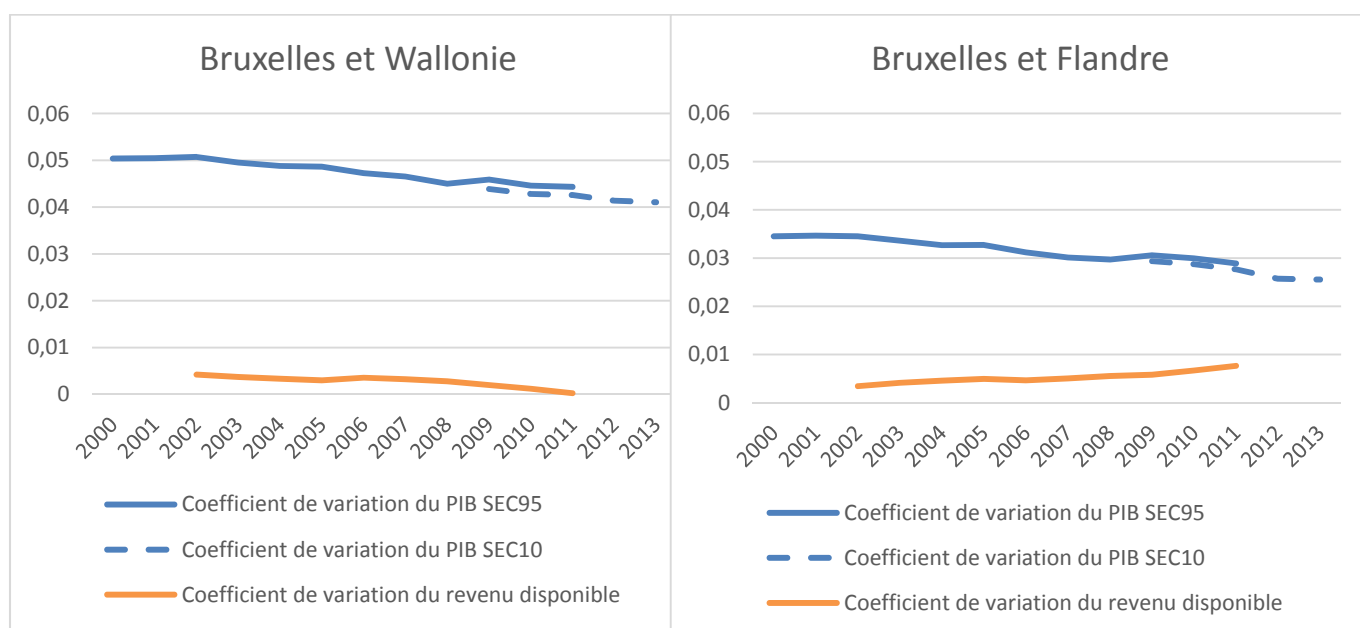
Une façon simple de mesurer les disparités entre régions est d'utiliser le coefficient de variation.<sup>6</sup> Le coefficient de variation mesure la dispersion autour de la moyenne belge.<sup>7</sup> Le coefficient de variation augmente si les régions faibles économiquement évoluent à des rythmes de croissance inférieurs à la moyenne. Par contre, ce coefficient de variation reste inchangé lorsque toutes les régions évoluent au même rythme. Cette mesure des disparités

<sup>6</sup> Calculer le coefficient de variation entre trois régions peut sembler simpliste. L'évolution de ce coefficient au cours de temps peut toutefois apporter une information descriptive intéressante sur l'existence d'un processus de convergence entre les régions. Par ailleurs, le coefficient de variation ne mesure que partiellement la disparité entre entités économiques (Monfort, 2008). C'est la raison pour laquelle nous utilisons par la suite des mesures complémentaires de disparité comme l'indice de Theil.

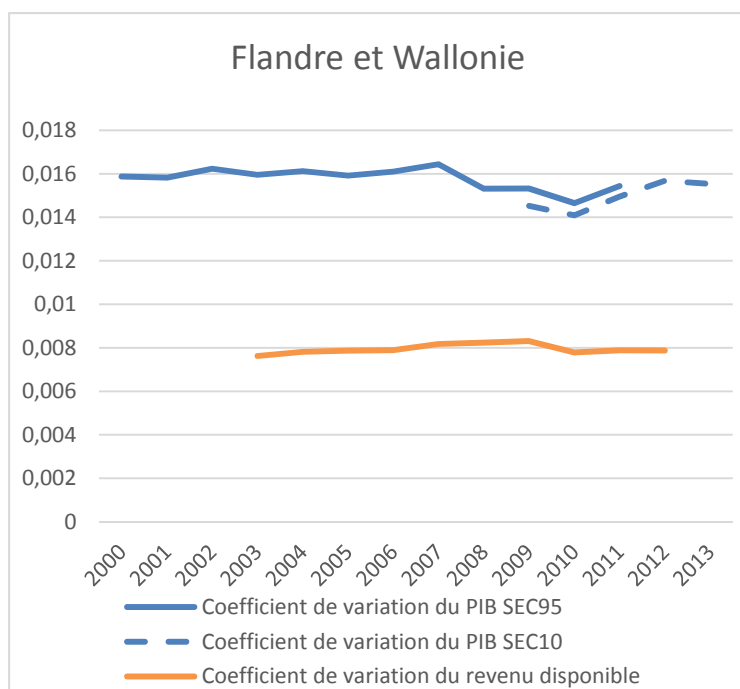
<sup>7</sup> Formellement, le coefficient de variation représente la dispersion mesurée en termes d'écart-type par rapport à la moyenne. Dans notre contexte, la moyenne est la valeur moyenne du revenu disponible ou du PIB par habitant. L'écart-type sert à mesurer la dispersion des valeurs de revenu ou de PIB par habitant dans chaque région autour de leur moyenne.

régionales est standard dans la littérature (voir Beine *et al.* 2000 ou Monfort 2008). Dans le graphique 2, nous indiquons l'évolution du coefficient de variation pour la production et le revenu disponible par habitant en prenant en considération le changement des normes internationales utilisées pour établir les comptes nationaux (passage du SEC95 au SEC2010). Si l'on compare la Flandre et la Wallonie, la disparité du PIB par habitant a baissé pendant la crise de 2007-2010 pour remonter ensuite et revenir en 2013 à son niveau initial de 2000. L'évolution des disparités entre la Flandre et la Wallonie pendant la crise confirme l'idée que la Wallonie résiste mieux en période de récession que la Flandre qui est plus exposée à la concurrence du fait de l'importance relativement plus grande de son secteur privé. Depuis les années 2000, on constate toutefois une faible évolution des disparités du PIB par habitant entre ces deux régions. Il en est de même pour les disparités de revenu disponible par habitant qui varient peu entre la Flandre et la Wallonie. Si on les compare avec Bruxelles qui est caractérisée par un PIB par habitant plus élevé<sup>8</sup>, tant la Wallonie et la Flandre réduisent leurs écarts par rapport à Bruxelles. Cela s'explique par une croissance démographique plus forte dans la région bruxelloise, et non par une croissance du PIB plus forte en Flandre et en Wallonie. Les disparités de revenu disponible par habitant baissent entre Bruxelles et la Wallonie, mais augmentent entre Bruxelles et la Flandre. Nous reviendrons plus tard sur ce phénomène.

Graphique 2. Disparité entre régions de PIB et de revenu disponible par habitant, 2000-2013



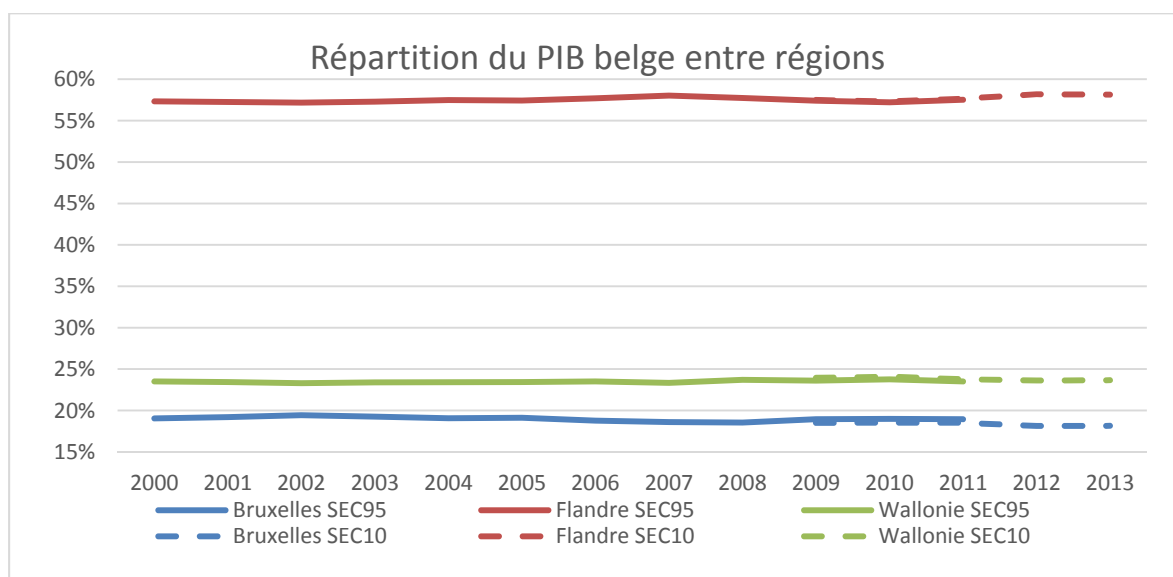
<sup>8</sup> La coexistence à Bruxelles d'un PIB par habitant le plus élevé et d'un taux de chômage lui aussi le plus élevé, peut paraître paradoxale. Cela s'explique par le fait qu'à Bruxelles, 20% des emplois sont occupés par des wallons et 40% par des flamands (voir Thisse et Thomas, 2010).



**Note de lecture :** le coefficient de variation mesure la dispersion autour de la moyenne belge. Cette dispersion autour de la moyenne est exprimée en pourcentage de la moyenne. Plus la valeur du coefficient de variation est élevée plus la dispersion autour de la moyenne est grande. Les comptes nationaux sont soumis aux normes comptables internationales : SEC95 et, depuis 2011, SEC2010.

Une autre façon de représenter l'évolution des disparités entre régions est d'utiliser le critère de répartition du PIB belge entre les trois régions comme indiqué dans le graphique 3. Le constat est assez clair, la contribution au PIB belge de chaque région varie peu : 55% Flandre, 25% Wallonie et 20% Bruxelles. Le changement des normes comptables internationales n'a pas changé la contribution des régions au PIB belge.

Graphique 3. Part des trois régions dans le PIB de la Belgique, 2000-2013





En consultant le rapport Wallonie-2020.EU<sup>9</sup> de décembre 2014, on trouve d'autres chiffres intéressants sur les disparités régionales en Belgique et la façon dont elles se comparent à la moyenne européenne. Par exemple, par rapport à la moyenne UE27=100%, le PIB par habitant exprimé en standard de pouvoir d'achat<sup>10</sup> de la Wallonie passe de 89% en 2003 à 88% en 2011. Pour Bruxelles et la Wallonie, on passe de 116% à 119%, et pour la Belgique, de 124% à 120%. Par rapport à la moyenne belge, le PIB de la Wallonie par habitant (à prix courants) passe de 71,9% en 2003 à 73,8% en 2010 et 73% en 2012. Notons que du fait des navettes importantes des wallons dans les deux autres régions, le revenu primaire (revenu disponible avant impôts et transferts) par habitant en Wallonie se situe en 2011 à 87,2% de la moyenne belge, c'est-à-dire un niveau très supérieur au PIB par habitant de 73%. Enfin, si on intègre les transferts et impôts, le revenu disponible par habitant en 2011 représente en Wallonie 96% de la moyenne nationale.

Pour conclure cette section, soulignons qu'au sein des deux grandes régions du pays, l'évolution des disparités entre arrondissements (mesurées par le coefficient de variation) suit une tendance différente entre la Flandre et la Wallonie. On assiste à une faible réduction des disparités de revenu et de PIB par habitant entre arrondissements flamands. A l'inverse en Wallonie, on constate une faible augmentation des disparités de PIB par habitant entre les arrondissements et une baisse simultanée des disparités de revenu par habitant.

## 1.2. Décomposition des disparités entre régions et au sein des régions

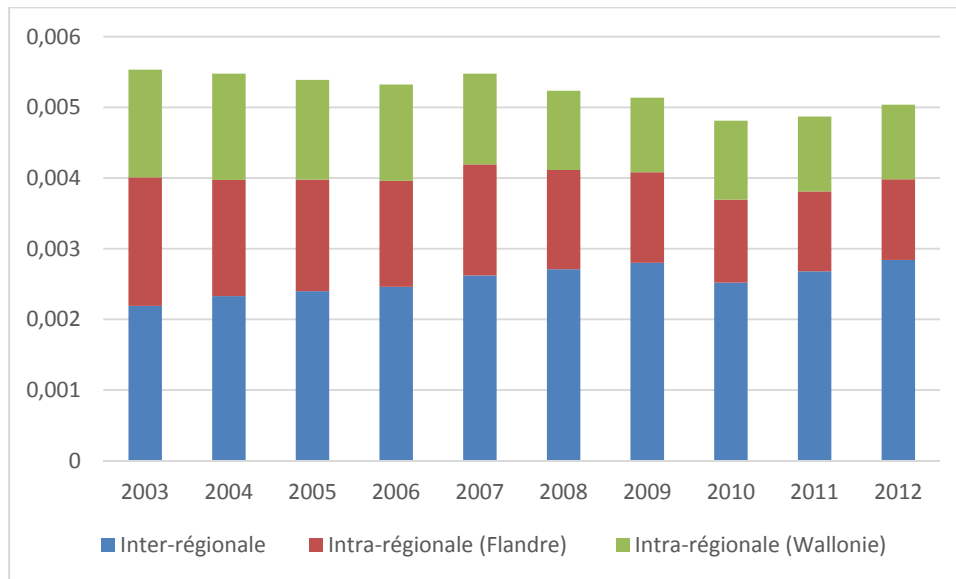
Nous allons maintenant décomposer la disparité économique entre, d'une part, une disparité *inter-régionale* et, d'autre part, une disparité *intra-régionale*. Formant un seul arrondissement, la région de Bruxelles-Capitale ne contribue qu'à la disparité entre les régions. Nous utilisons l'indice de disparité de Theil pour réaliser cette décomposition. Cet indice est assez intuitif car il mesure la disparité sur base de l'écart entre la part d'un arrondissement dans le revenu disponible ou le PIB total, et sa part dans la population totale. L'indice varie entre 0 et 1. L'indice est égal à 0 si l'ensemble des arrondissements ont une part dans le revenu/PIB total identique à leur part dans la population totale. L'indice est égal à 1 si un arrondissement accapare la totalité du revenu disponible ou du PIB indépendamment de sa part dans la population totale.

Le graphique 4 indique clairement une baisse de la disparité totale de revenu disponible par habitant entre 2003 et 2012 qui est exclusivement portée par une baisse de la disparité *intra-régionale*.

<sup>9</sup> Consultable sur [http://europe.wallonie.be/sites/default/files/2014\\_2020\\_Programme\\_operationnel\\_FEDER.pdf](http://europe.wallonie.be/sites/default/files/2014_2020_Programme_operationnel_FEDER.pdf).

<sup>10</sup> Il s'agit d'une unité monétaire artificielle qui supprime les différences de niveaux de prix entre les pays.

Graphique 4. Décomposition de la disparité de revenu disponible par habitant en Belgique, 2003-2012

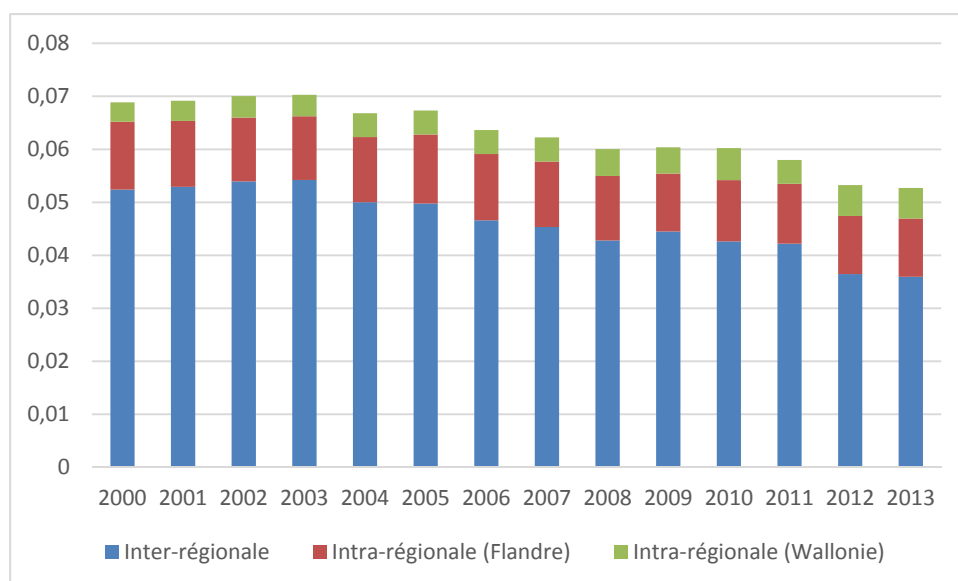


Note de lecture : Le graphique représente l'indice de disparité de Theil sur base du revenu disponible des arrondissements entre 2003 et 2012. La disparité totale est définie comme la somme de la disparité *inter-régionale* (y compris Bruxelles), de la disparité *intra-régionale* wallonne et de la disparité *intra-régionale* flamande.

Le graphique 4 indique que la disparité *intra-régionale* était la source principale des disparités de revenu par habitant entre arrondissements en début de période, mais que sa contribution à la disparité totale est passée de 62% en 2003 à 44% en 2012. La disparité *inter-régionale* a au contraire augmenté sur la période, de sorte que la part de cette composante dans la disparité totale est passée de 38% en 2003 à 56% en 2012. Comme nous le verrons plus loin, c'est l'exode des ménages aisés bruxellois vers la périphérie flamande ou wallonne qui explique cette augmentation des disparités de revenu disponible entre les régions. La réduction des disparités de revenu disponible *intra-régionales* s'explique quant à elle par les navettes entre arrondissements d'une même région. Nous retiendrons donc moins d'inégalité de revenu au sein des régions, mais plus d'inégalité de revenu entre les régions.

Le graphique 5 représente l'indice de disparité de Theil pour le PIB par habitant. On constate une baisse de la disparité totale de PIB par habitant entre 2000 et 2013, qui est exclusivement portée par une baisse de la disparité *inter-régionale*. Les disparités *intra-régionales* représentent une faible part (moins de 25% en 2013) de la disparité totale de PIB par habitant (contrairement à la disparité de revenu disponible). Trois quart de la disparité totale est imputable à une disparité *inter-régionale*.

Graphique 5. Décomposition de la disparité de PIB par habitant en Belgique, 2000-2013



Note de lecture : Le graphique représente l'indice de disparité de Theil sur base du PIB par habitant des arrondissements entre 2003 et 2012. La disparité totale est définie comme la somme de la disparité *inter-régionale* (y compris Bruxelles), de la disparité *intra-régionale* wallonne et de la disparité *intra-régionale* flamande.

Comment expliquer une baisse des inégalités de production par habitant entre les régions dans un contexte où la contribution de chaque région au PIB belge est constante sur la période ? Cela est lié à l'expansion démographique de Bruxelles qui a pour effet de rapprocher le PIB *par habitant* de Bruxelles de celui des autres régions. En fait, si l'on compare la croissance du PIB par habitant des trois régions, on constate un taux de croissance moyen entre 2000 et 2013 deux fois plus élevé en Flandre et en Wallonie qu'à Bruxelles. Nous retiendrons donc que si l'on considère la région de Bruxelles-Capitale, les inégalités de production par habitant diminuent entre les régions.

## 2. La convergence économique

Dans cette section, nous étudions la dynamique de convergence entre régions et entre arrondissements tant en terme de revenu que de production par habitant. Dans le jargon des économistes, la convergence économique est décrite comme une dynamique de rattrapage des régions faibles sur les régions fortes. Cette dynamique de rattrapage exige donc un rythme de croissance plus élevé des régions faibles. En effet, si la Wallonie avait le même rythme de croissance que la Flandre, elle n'arriverait jamais à rattraper la Flandre !

### 2.1. Rattrapage ou décrochage ?

Une condition fondamentale pour assurer un processus de convergence économique est l'existence d'une dynamique de croissance différente entre les régions. En particulier, les entités jugées en retard économiquement devraient croître relativement plus rapidement que les entités jugées en avance économiquement. Cette dynamique de convergence trouverait son

origine dans les rendements décroissants des facteurs de production<sup>11</sup> et des phénomènes de congestion qui constituent autant de frein à la croissance des entités prospères. Ces éléments agissent donc comme une force centrifuge (voir Barro et Sala-i-Martin, 1992) en favorisant la convergence des activités économiques sur le territoire. Cependant, des effets d'agglomération (Puga, 2010) et d'interactions positives entre la technologie et le niveau de compétences de la main d'œuvre (Stockey, 2015) peuvent contrecarrer cette dynamique en agissant comme une force centripète.<sup>12</sup> Dans ce cas, les entreprises ont tendance à s'installer à proximité d'autres entreprises qui produisent des produits complémentaires et d'une réserve de main d'œuvre qualifiée. Les réseaux de pouvoir et l'échange des connaissances exigent aussi un rapprochement des activités économiques. Cela encourage une concentration des activités économiques dans l'espace. Les stratégies de développement régional en Belgique sont basées sur cette même logique des pôles de compétitivité qui capitalisent sur les forces d'agglomération.<sup>13</sup>

Les arrondissements belges sont répartis en différents groupes de PIB par habitant. Nous observons qu'entre 2000 et 2013, il y a une dynamique de croissance différente au sein des arrondissements belges. En 2013, on distingue deux groupes extrêmes composés chacun d'une dizaine d'arrondissements. Le PIB par habitant moyen des 11 arrondissements les plus riches est approximativement trois fois plus important que celui des 10 arrondissements les plus pauvres. Ce constat laisse entrevoir le risque de décrochage des arrondissements les plus pauvres.

Le graphique 6 (partie gauche) indique une absence de rattrapage du PIB par habitant entre les arrondissements d'une même région (en excluant évidemment la Région de Bruxelles qui ne représente qu'un seul arrondissement). Cela se traduit pour chaque région sur le graphique par un *taux de croissance* du PIB par habitant des arrondissements de cette région indépendant du *niveau* de PIB par habitant des arrondissements. En outre, quelque soit le niveau de PIB par habitant (axe horizontale), on ne peut pas affirmer que le taux de croissance est significativement différent entre les arrondissements flamands et les arrondissements wallons.<sup>14</sup>

A l'inverse, la partie droite du graphique 6 indique que la croissance du revenu disponible par habitant a tendance à évoluer en sens inverse du revenu disponible dans chacune des deux régions. Cela traduit un processus de convergence du revenu disponible par habitant, qui confirme le message du graphique 4.

---

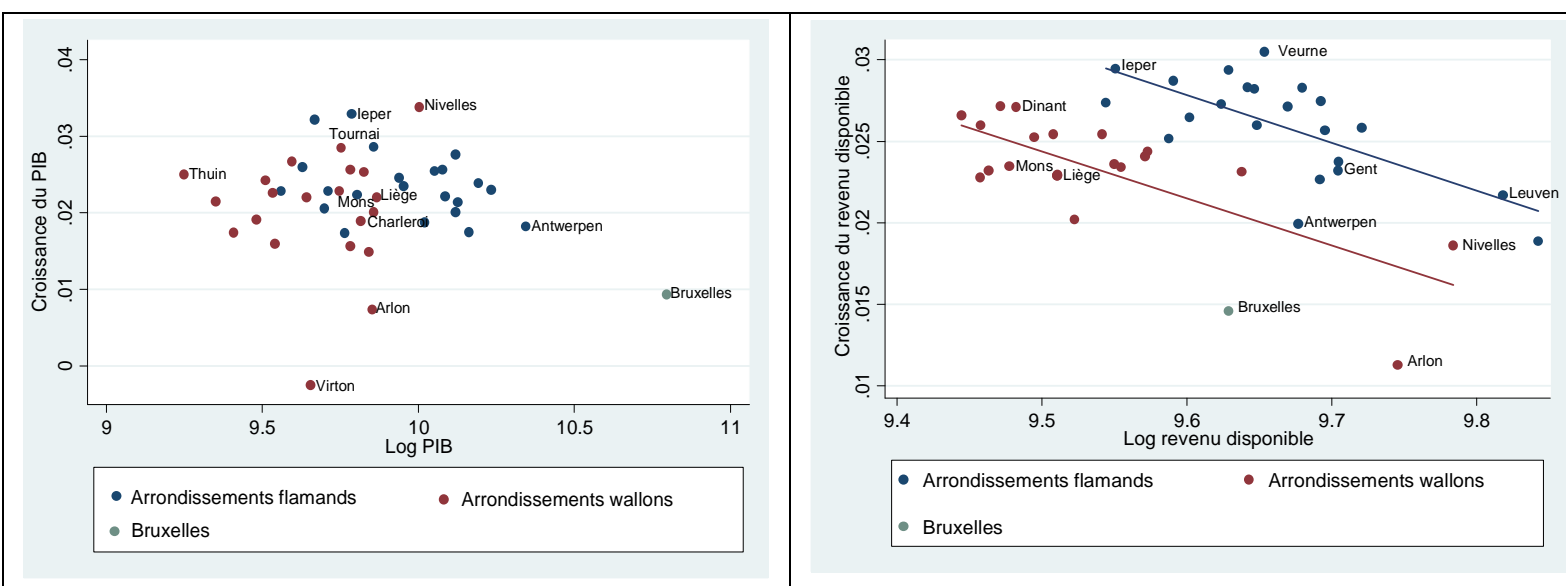
<sup>11</sup> On dit que les rendements des facteurs de production sont décroissants lorsque tout accroissement de ces facteurs de production (travail, équipements, etc.) génère une augmentation moins que proportionnelle de la production.

<sup>12</sup> Voir la contribution de Jacques Thisse dans le numéro 31 de *Regards économiques* (Juin 2005) pour plus de détails sur ces forces centripètes.

<sup>13</sup> Voir le numéro 91 de *Regards économiques* de Florian Mayneris (Novembre 2011) pour une évaluation de l'expérience française sur les clusters et les pôles de compétitivité.

<sup>14</sup> Si on ajoute Bruxelles dans la partie gauche du graphique et qu'on analyse tous les arrondissements belges ensemble, la droite de régression devient décroissante signifiant que le taux de croissance du PIB/habitant diminue avec le niveau du PIB/habitant. Il y a donc processus de rattrapage du PIB/habitant induit par Bruxelles (cf. Figure 6).

Graphique 6. Dynamique de croissance du PIB/habitant (à gauche) et du revenu disponible/habitant (à droite) entre arrondissements d'une même région

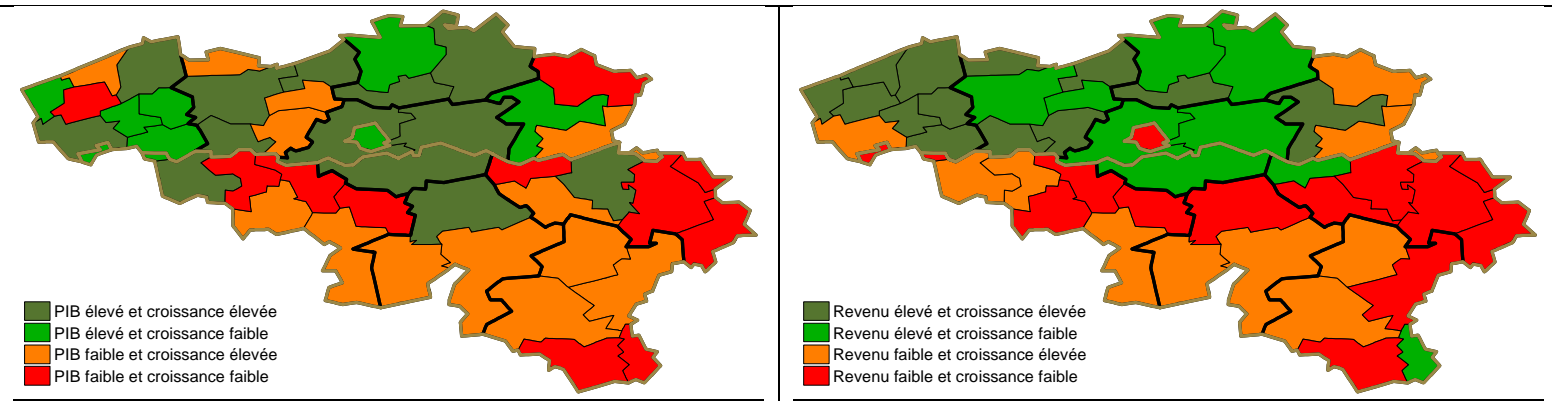


Note de lecture : L'axe horizontal indique le (logarithme du) PIB (revenu disponible) par habitant en 2000 (en 2003). L'axe vertical indique le taux de croissance annuel moyen du PIB (revenu disponible) par habitant entre 2000 et 2013 (entre 2003 et 2012). Les lignes représentent les droites de régression estimées entre le taux de croissance et le niveau du PIB (revenu disponible) par habitant pour les arrondissements flamands et wallons. Une ligne décroissante indique un processus de rattrapage.

Comme indiqué dans le graphique 7, nous observons une grande disparité des taux de croissance du PIB/habitant au sein des arrondissements belges entre 2000 et 2013. Dans le top 10 des arrondissements ayant connu la plus forte croissance du PIB par habitant, on retrouve 5 arrondissements wallons (Nivelles, Huy, Tournai, Thuin et Marche-en-Famenne) et 5 arrondissements flamands (Ieper, Eeklo, Oudenaarde, Aalst et Turnhout). Les arrondissements en décrochage, c'est-à-dire ceux dont le PIB initial est faible<sup>15</sup> et qui ont connu un faible taux de croissance (en rouge sur la carte de gauche) sont Virton, Diksmuide, Verviers, Soignies, Maaseik, Arlon, Charleroi, Waremme et Ath. L'analyse en matière de revenu disponible par habitant donne d'autres résultats. Les populations ayant connu les plus forts taux de croissance de leur revenu disponible se situent principalement en Flandre (Veurne, Ieper, Tielt, Diksmuide et Roeselare). Pour le revenu disponible, les arrondissements en risque de décrochage (en rouge sur la carte de droite) sont principalement concentrés sur la dorsale wallonne, en plus de Bruxelles-Capitale.

<sup>15</sup> Nous considérons comme PIB/habitant faible tout PIB/habitant sous la moyenne nationale. Il en est de même pour le revenu disponible/habitant.

Graphique 7. Rattrapage et décrochage des arrondissements belges selon le PIB par habitant (à gauche) et le revenu disponible par habitant (à droite)



Note de lecture : Le graphique de gauche indique les arrondissements au PIB par habitant supérieur/inférieur à la moyenne belge avec une croissance supérieure/inférieure à la moyenne belge. Le graphique de droite indique les arrondissements au revenu disponible par habitant supérieur/inférieur à la moyenne belge avec une croissance supérieure/inférieure à la moyenne belge. Un niveau élevé combiné à une croissance élevée indique un décrochage vers le haut de cet arrondissement (en vert foncé sur la carte). Un niveau faible combiné à une croissance faible indique un décrochage vers le bas (en rouge foncé sur la carte). Un niveau élevé combiné à une croissance faible indique un rattrapage vers le bas de cet arrondissement (en vert clair sur la carte). Un niveau faible combiné à une croissance élevée indique un rattrapage vers le haut (en orange sur la carte).

Le graphique 7 suggère donc de rester attentif au risque de décrochage de certains arrondissements dans notre analyse ultérieure de la convergence. Nous pouvons maintenant procéder à notre analyse économétrique de la convergence entre arrondissements et entre régions.

## 2.2. Quel est le rythme de convergence ?

Dans cette section, nous mesurons le rythme de convergence en utilisant l'approche dite de la «beta convergence». La beta convergence est une analyse statistique du lien entre la croissance économique et le niveau initial de l'économie (voir encadré 1). La convergence existe si le coefficient beta est négatif et significativement différent de zéro, de sorte que la croissance est plus faible dans les régions/arrondissements plus riches (et vice versa). Nous distinguons la convergence intra-régionale de la convergence inter-régionale. Dans cette analyse de la convergence, nous tenons également compte de l'interdépendance spatiale entre arrondissements, au sens où la croissance d'un arrondissement peut dépendre de la croissance des arrondissements voisins. En effet, en ignorant ce phénomène, on risque de sur-évaluer la dynamique de croissance interne à un arrondissement, au sens où cette dynamique est en partie importée des arrondissements voisins.

### Encadré 1. La beta convergence

La méthode d'analyse de la convergence économique la plus utilisée dans la littérature est la méthode de «beta convergence» proposée par Barro et Sala-i-Martin (1992). Le modèle de beta convergence estime la croissance de l'entité  $i$  entre la période  $t$  et  $t+1$  comme suit :

$$\ln y_{i,t+1} - \ln y_{i,t} = \alpha + \beta \ln y_{i,t} + \gamma X_{i,t} + \mu_k + \theta_t + \varepsilon_{i,t}$$

où  $y_{i,t}$  représente le niveau de PIB (ou revenu) par habitant au temps  $t$  pour l'arrondissement  $i$  et  $X_{i,t}$  est un ensemble de variables structurelles qui caractérisent l'arrondissement  $i$  au temps  $t$  et qui permettent d'appréhender les forces qui sous-tendent la convergence. Les effets fixes régionaux  $\mu_k$  caractérisent les régions ( $k = 1, 2, 3$ ) de manière intemporelle. Ceux-ci intègrent l'information non comprise dans les variables structurelles  $X$ . Les effets temporels  $\theta_t$  intègrent les effets conjoncturels communs à l'ensemble des arrondissements. Les effets temporels ont pour but de prendre en compte les chocs structurels liés à la crise économique.

Lorsque les variables structurelles ne sont pas reprises dans le modèle, on parle de modèle de convergence «absolue». Lorsque les effets fixes régionaux  $\mu_k$  sont repris, on parle de convergence *intra*-régionale.

Si  $\beta$  est négatif, le taux de croissance de l'arrondissement est influencé négativement par son niveau de richesse actuel. Dès lors, si deux entités partagent un même  $\beta$  négatif, cela signifie que l'entité la plus pauvre aura un taux de croissance plus important. Il s'agit là de l'idée fondamentale du modèle : si le beta est négatif, il y a convergence puisque les entités pauvres ont un taux de croissance supérieur aux entités riches. C'est le processus de rattrapage économique.

Nous focalisons notre analyse sur l'étude de la convergence entre arrondissements d'une même région (convergence *intra*-régionale) et entre arrondissements de différentes régions (convergence *inter*-régionale) sans tenir compte des variables structurelles. Nous avons estimé séparément la convergence du PIB par habitant entre 2000 et 2013 et du revenu disponible par habitant entre 2003 et 2012.

Il y a convergence absolue si l'ensemble des entités géographiques convergent vers un niveau de revenu identique indépendamment des variables structurelles des entités, mais après avoir intégré les effets fixes temporels (pour tenir compte de la crise 2007-2009). Si l'on ajoute les effets fixes régionaux on parle de convergence *intra*-régionale. Nous allons estimer l'équation suivante avec et sans effets fixes régionaux.

$$\ln y_{i,t+1} - \ln y_{i,t} = \alpha + \beta \ln y_{i,t} + \mu_k + \theta_t + \varepsilon_{i,t}$$

Si la condition  $-1 < \beta < 0$  est respectée les entités convergent

Notre estimation de la beta convergence montre que sur la période étudiée, il n'y a pas de convergence absolue du PIB/habitant (voir Annexe 1), mais bien une convergence absolue du revenu disponible par habitant (voir Annexe 2). Pour le revenu disponible cela se traduit par

un coefficient beta de -0.014 pour la convergence *inter*-régionale (sans effet fixes régions) et -0.053 pour la convergence *intra*-régionale (avec les effets fixes régions). En fait à ces rythmes de convergence, *il faudrait 14 ans pour réduire de moitié les écarts de revenu entre arrondissements d'une même régions, et 49 ans pour réduire de moitié les écarts de revenu entre arrondissements de régions différentes*. Cela signifie que malgré l'absence de convergence absolue de la production par habitant, la mobilité des résidents et les transferts entre arrondissements permettent une convergence des revenus disponibles par habitant. Si le processus de convergence absolue du revenu disponible par habitant est encourageant, il faut garder à l'esprit que, du fait de décrochage, certains arrondissements ne semblent pas participer à cette convergence (cf. les arrondissements en rouge le long de la dorsale wallonne dans le graphique 7 cadran droit). Par ailleurs, afin d'affiner nos résultats, il nous semble judicieux d'étudier l'impact de la dimension géographique sur les variables économiques.

L'aspect géographique concerne la possible interdépendance spatiale entre arrondissements. Un arrondissement, quelle que soit sa dynamique propre, peut être tiré vers le haut par la croissance des arrondissements voisins. Inversement, un arrondissement, quelle que soit sa dynamique propre, peut être tiré vers le bas par la stagnation des arrondissements voisins.

### 2.3 Quelle Interdépendance spatiale ?

Nos estimations de convergence absolue avec prise en compte de l'interdépendance spatiale nous donnent plus d'informations sur le type de rattrapage et la vitesse réelle de rattrapage. L'introduction de l'espace dans l'analyse correspond à un enrichissement de l'analyse puisqu'elle permet de prendre en compte les aspects d'interaction. Cependant elle s'accompagne aussi de difficultés méthodologiques puisque, en statistique spatiale, c'est l'autocorrélation qui devient centrale. Les travaux de géographes comme Moran, Barley et Gattrell ont contribué à développer les statistiques spatiales et la régression géographique pondérée. La dépendance est centrale chez les géographes, et Tobler en fait une des premières lois de la géographie : « *everything is related to everything else, but near things are more related than far things* ». On retrouve ce point commun avec l'économie qui s'occupe aussi beaucoup de l'interdépendance, mais avec ce « petit plus » que la distance est essentielle en matière d'interdépendance. L'utilisation de données spatiales dans un modèle économétrique nécessite une attention particulière. En effet, en ignorant le phénomène d'interdépendance spatiale, la régression classique exagère la dynamique de croissance interne à une entité, au sens où cette dynamique est en partie importée des entités voisines. Dans notre cas, nous voudrions être sûr que c'est bien l'état initial de nos variables de richesse qui définit leur croissance et non des dynamiques spatiales. Pour ce faire, nous utilisons une méthode de « régression géographique pondérée ». Elle est décrite dans l'encadré suivant.



### Encadré 2 : l'interdépendance spatiale :

La prise en compte de l'interdépendance spatiale est nécessaire lorsque qu'il existe une inadéquation entre l'unité spatiale d'observation et l'étendue spatiale du phénomène économique considéré (le problème du découpage ou du zonage chez les géographes). L'analyse de l'interdépendance est aussi essentielle lorsqu'il existe des externalités entre les zones géographiques. Si cette dépendance n'est pas prise en compte dans le modèle, il sera mal spécifié et les termes d'erreur seront spatialement interdépendants. La statistique spatiale permet aussi de déterminer des zones de concentration de difficultés économiques et des clusters d'activité et de croissance.

Dans notre étude nous avons pris en compte l'interdépendance spatiale à l'aide de différents modèles mais basés sur la même intuition (voir Anselin 1988). L'idée est d'appréhender la dépendance à l'aide de variables explicatives reprenant l'information des voisins de chaque entité. Nous reproduisons l'étude du modèle SAR (spatial autoregressive model) qui se présente comme suit :

$$\ln y_{i,t+1} - \ln y_{i,t} = \alpha + \beta \ln y_{i,t} + \rho W(\ln y_{j,t+1} - \ln y_{j,t}) + \mu_k + \theta_t + \varepsilon_{i,t}$$

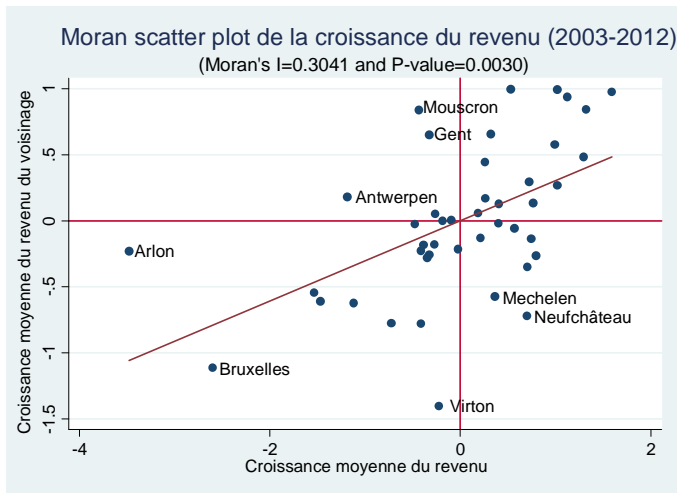
Où «W» est la matrice de poids qui détermine les voisins de chaque entité et leur donne un poids respectif qui permet de calculer l'interdépendance spatiale des taux de croissance. Dans notre étude nous travaillons en utilisant la matrice de proximité la plus simple « matrice de contiguïté d'ordre 1 au sens de la reine » où pour chaque élément de la matrice  $w_{ij}=1$  si les zones i et j sont contigües,  $w_{ij}=0$  sinon. Cette forme a été choisie car elle corrige bien dans notre modèle la corrélation spatiale des termes d'erreur. Dans notre estimation, la dépendance spatiale du taux de croissance est appréhendée par le coefficient rho.

Nos estimations révèlent un résultat important : *La croissance du revenu disponible d'un arrondissement dépend positivement de la dynamique de croissance du revenu disponible des arrondissements voisins.* Il existe donc une forte interdépendance spatiale du revenu disponible entre arrondissements. Pour appuyer ces résultats, nous avons estimé l'indice de Moran pour le revenu disponible par habitant. L'indice de Moran est une mesure de l'autocorrélation spatiale globale. Les valeurs négatives (positives) de l'indice indiquent une autocorrélation spatiale négative (positive). Ses valeurs s'étendent de -1 (indiquant une dispersion parfaite) à +1 (corrélation parfaite). Une valeur zéro de l'indice signifie un modèle spatial parfaitement aléatoire. Le diagramme de Moran dans le graphique 8 indique que les arrondissements ont un voisinage significativement similaire en termes de croissance du revenu disponible par habitant.

Pour ce qui concerne la croissance du PIB par habitant, la variable spatiale n'est pas significative dans le modèle estimé. *La croissance du PIB d'un arrondissement est peu*

corrélée à la croissance du PIB des arrondissements voisins. Ces résultats reflètent l'existence de zones productives encerclées de zone résidentielle. Une pareille configuration limite en effet la propagation des chocs de production, tandis que les navetteurs favorisent la convergence du revenu disponible par habitant entre entités voisines. C'est l'effet de périurbanisation (ou Sprawl effect) déjà longuement évoqué par Thisse et Thomas (2010).

Graphique 8 : Diagramme de Moran de corrélation spatiale de la croissance du revenu par habitant des arrondissements.



Note de Lecture : Le diagramme de Moran représente la dépendance spatiale des taux de croissance moyens du revenu par habitant entre arrondissements voisins. Les arrondissements voisins de l'arrondissement Bruxelles sont définis comme les arrondissements contigus à l'arrondissement Bruxelles. L'indice de Moran ( $I=0,3041$ ) mesure la force de cette dépendance spatiale. Il a des valeurs comprises entre -1 (corrélation négative parfaite des valeurs) et +1 (corrélation positive parfaite des valeurs). Une valeur de zéro indique absence de dépendance spatiale.

## 2.4. La mobilité comme facteur de convergence

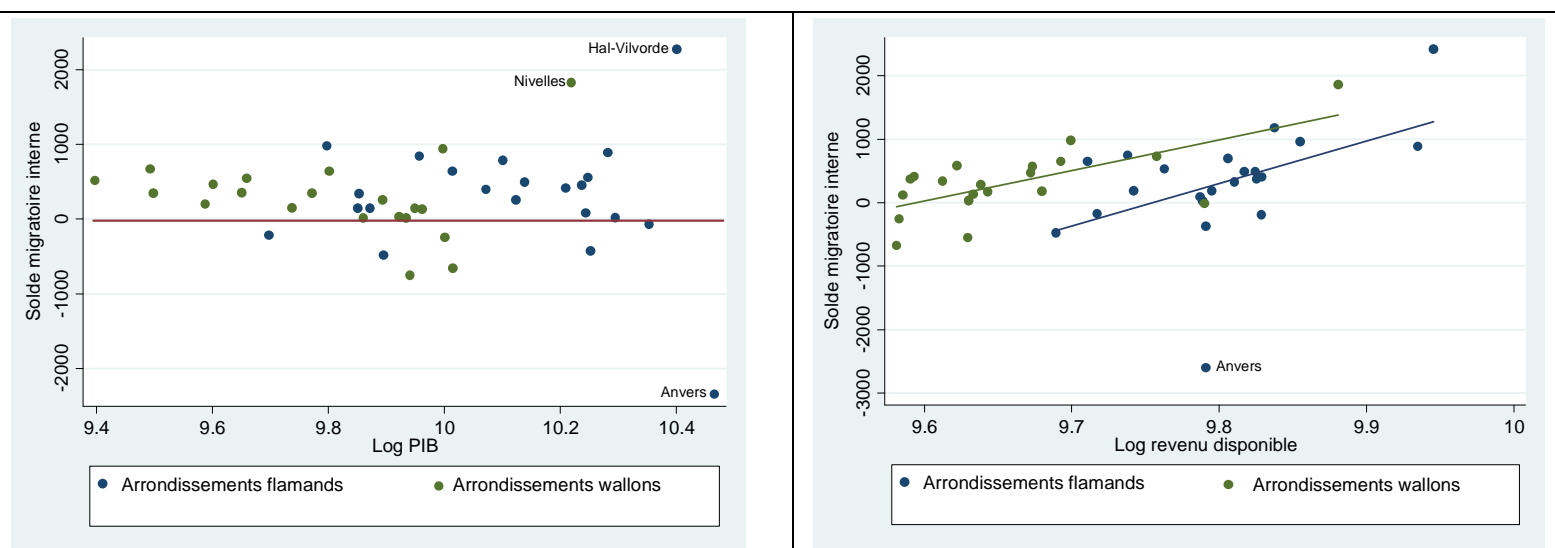
Comme indiqué précédemment, la convergence du revenu disponible entre arrondissements, en l'absence de convergence du PIB par habitant, est poussée par un phénomène de périurbanisation. Ce phénomène est induit par deux facteurs distincts : les navettes et les migrations internes.

Les navettes sont un facteur de convergence des revenus disponibles dans la mesure où les ménages qui résident dans des zones en difficulté économique peuvent aller travailler dans des zones en croissance économique. Selon le Censur 2011 du SPF Economie, un travailleur sur trois travaille hors de son arrondissement de résidence. On trouve aussi une part importante de navetteurs transfrontaliers. Les mouvements transfrontaliers les plus importants sont observés dans les arrondissements limitrophes avec les Pays-Bas, l'Allemagne, le Grand-Duché de Luxembourg et dans une moindre mesure avec la France. Sur 100 personnes travaillant en Région de Bruxelles-Capitale, plus de 57% sont non-résident, 18% sont originaires du Brabant flamand et respectivement 9 et 7% des travailleurs proviennent des provinces de Flandre orientale et de Hainaut. En Flandre orientale, 30 % des résidents actifs vont travailler dans une autre province. Dans le Limbourg, 24 % des résidents actifs vont

travailler dans une autre province. Près de 40 % des résidents de la province de Namur travaillent hors de leur province de résidence.

En plus des navettes, les mouvements migratoires internes contribuent aussi à égaliser les revenus disponibles entre arrondissements.<sup>16</sup> Cela est moins vrai pour le PIB par habitant. Selon nos calculs, il n'y a pas de lien entre le PIB par habitant et le solde migratoire interne entre les arrondissements belges, tandis que cette relation est positive pour le revenu disponible.<sup>17</sup> Parmi les arrondissements wallons, la corrélation entre le solde migratoire interne et le revenu disponible par habitant moyen sur la période est de 67%. En Flandre, cette corrélation est de 48%. Les ménages quittent donc les arrondissements à faible revenu disponible pour aller s'installer dans les arrondissements à revenu disponible élevé.

Graphique 9 : Relation entre solde migratoire interne et PIB (à gauche) et revenu disponible (à droite)



Note de Lecture : A gauche, l'axe horizontal indique le PIB moyen par habitant (en logarithme) entre 2000 et 2013. L'axe vertical indique le solde migratoire interne moyen entre 2000 et 2013. A droite, l'axe horizontal indique le revenu disponible moyen par habitant (en logarithme) entre 2003 et 2012. L'axe vertical indique le solde migratoire moyen entre 2003 et 2012. Les lignes sont les droites de régression. Bruxelles ne figure pas dans le graphique car son solde migratoire interne est trop négatif (-158.574).

Ces migrations internes entre arrondissements ont un effet sur le revenu disponible des arrondissements. Les grandes villes se vident de leurs résidents les plus riches et s'appauvrissent progressivement. En effet, sur la période 2003-2012, plus de 158.000

<sup>16</sup> Les mouvements migratoires internes sont les mouvements résidentiels entre arrondissements belges. Le solde migratoire interne d'un arrondissement est la différence entre la population entrante et la population sortante. Un solde positif indique donc un flux entrant supérieur au flux sortant.

<sup>17</sup> Mouvements de la population par arrondissement entre 2000 et 2014. *Source* : SPF Economie - Direction Générale de la Statistique (DGS).

habitants ont quitté Bruxelles pour la périphérie et Bruxelles a rétrogradé de la 20<sup>ième</sup> place à la 31<sup>ième</sup> en termes de revenu par habitant; 33.000 habitants ont quitté Anvers qui a rétrogradé de la 12<sup>ième</sup> à la 18<sup>ième</sup> place; 10.000 habitants ont quitté Charleroi qui a rétrogradé de la 41<sup>ième</sup> à la 43<sup>ième</sup> place; un nombre comparable d'habitants ont quitté Liège qui a aussi rétrogradé de la 33<sup>ième</sup> à la 35<sup>ième</sup> place. Les arrondissements de destination des migrants bruxellois sont initialement les plus riches et restent en fin de période les plus riches : Louvain passe de la 2<sup>ième</sup> à la 1<sup>ière</sup> place, Halle-Vilvoorde de la 1<sup>ière</sup> à la 2<sup>ième</sup>, Nivelles de la 3<sup>ième</sup> à la 4<sup>ième</sup>. Malines et Alost ont aussi un solde migratoire interne très positif. Ces deux arrondissements sont situés à mi-distance entre Bruxelles et Anvers. Ils passent respectivement de la 5<sup>ième</sup> à la 3<sup>ième</sup> et de la 9<sup>ième</sup> à la 5<sup>ième</sup> place en termes de revenu disponible. Tout cela confirme le fait que les « riches » quittent les centres urbains (zones de production) pour aller vivre à la périphérie où la pression immobilière et les nuisances liées à la congestion, la pollution et la criminalité sont moindres.

## **Conclusion : quels sont les enseignements de notre analyse ?**

Dans ce rapport nous avons analysé la cohésion économique et la cohésion sociale entre régions et arrondissements belges. La cohésion économique est appréciée par la distribution de l'activité économique mesurée par le PIB par habitant entre arrondissements et régions. La cohésion sociale est appréciée par la distribution du revenu disponible entre régions et arrondissements. Les conclusions de notre analyse sont les suivantes.

Concernant la production (et donc la cohésion économique) :

La part de chaque région dans le PIB belge reste constante sur la période : 55% pour la Flandre, 25% pour la Wallonie et 20% pour Bruxelles. Du fait de la croissance démographique de Bruxelles, le PIB par habitant de Bruxelles augmente moins vite et converge vers celui des deux autres régions. La crise de 2007-2008 a aussi affecté plus fortement la Flandre que la Wallonie. Mais sur l'ensemble de la période 2000-2013, il y a une absence de convergence du PIB par habitant entre la Wallonie et la Flandre. Les disparités de PIB par habitant augmentent entre arrondissements d'une même région, tandis qu'elles diminuent entre régions et ce exclusivement par l'effet de Bruxelles.

Concernant les revenus (et donc la cohésion sociale) :

Les disparités de revenu disponible par habitant diminuent entre arrondissement d'une même région, tandis qu'elles augmentent entre les régions. Globalement, nous observons une convergence du revenu disponible par habitant. Selon nos calculs, il faudrait 15 ans pour réduire de moitié les écarts de revenu disponible entre arrondissements d'une même région, et 49 ans pour réduire de moitié les écarts de revenu disponible entre arrondissements de régions différentes. La réduction des disparités de revenu disponible est favorisée par les navetteurs qui se déplacent dans les localités pourvoyeuses d'emplois et par les mouvements résidentiels vers les arrondissements plus riches. La prise en compte de la dépendance spatiale nous indique que la croissance du revenu disponible d'un arrondissement dépend positivement de

la croissance du revenu disponible des arrondissements voisins (et cela même entre différentes régions).

En conclusion, si la Belgique souhaite poursuivre son développement économique au travers des pôles de compétitivité, il faut assurer la cohésion sociale entre régions et arrondissements. Un facteur important de cette cohésion sociale est la mobilité des travailleurs au travers des navettes et de la mobilité résidentielle. Cela exige la fluidité de nos transports en commun et un marché immobilier plus flexible (via une baisse de la fiscalité sur les transactions immobilière qui est la grande oubliée du tax shift). La mobilité des travailleurs entre régions exige aussi de réduire les barrières linguistiques. Pour Bruxelles, le défi consiste à enrayer l'exode des ménages à revenu élevé et à redresser le niveau d'emploi des résidents bruxellois. Sur la période considérée le PIB par habitant de la région Bruxelles-Capitale est passé de 260% à 210 % de la moyenne de l'UE-28 (voir Annexe3). Pour la Flandre et la Wallonie le PIB/hab est resté stable en rapport de la moyenne de l'UE\_28, respectivement 120% et 90%.

## Références

Anselin, L. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988

Anselin L., 1995, Local indicators of spatial association, *Geographical analysis*, 27, 93-116

Barley T.C., Gattrell, A.C., 1995, *Interactive spatial data analysis*, Prentice & Hall

Barro, R.J., Sala-i-Martin, X., 1992, Convergence, *Journal of Political Economy*, 100, 223-251.

Baudewyns, D., 2004, Structure économique et croissance locale de la Belgique (1991-1997), ULB.

Beine, M. et F. Docquier, 2000, *Croissance et convergence économique des régions. Théorie, faits et déterminants*, De Boeck.

Godin, M., 2013, Etude de l'impact de l'interdépendance spatiale sur la convergence européenne, Prix Adel 2013, *Mémoire de Master en Economie* de l'Université catholique de Louvain.

Hindriks J., Thisse J. Mignolet M. Mulquin M.E., Pestieau P., Van Haeperen, B., 2005, Le malaise économique wallon, *Regards économiques* 31, Juin 2005

IWEPS, 2014, Evaluation du Plan Marshall 2.vert- évaluation globale, Mars 2014

Lucas, R.E., 1988, On the mechanics of economics development, *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.

Mayneris, F., 2014, La zone d'économie urbaine stimulée (ZEUS) suffira-t-elle à dynamiser le canal de Bruxelles?, *Regards économiques-Focus*, 25 février 2014.

Moran, P.A.P. (1950), Notes on Continuous Stochastic Phenomena, *Biometrika*, 37, 17-23.

Puga, D., 2010, The magnitude and causes of agglomeration economies, *Journal of regional Science*, 50, 203-219

Stokey, N., 2015, Catching up and lagging behind, *Journal of Economics Growth*, 20, 1-36

Thisse, J. et I. Thomas, 2010, Bruxelles au sein de l'économie belge: un bilan, *Regards économiques*, n°80, Juin 2010.

Wallonie-2020.EU- la stratégie wallonne pour une croissance intelligente durable et inclusive, 9 décembre 2014.

**Annexe 1 : Estimation de la convergence du PIB**

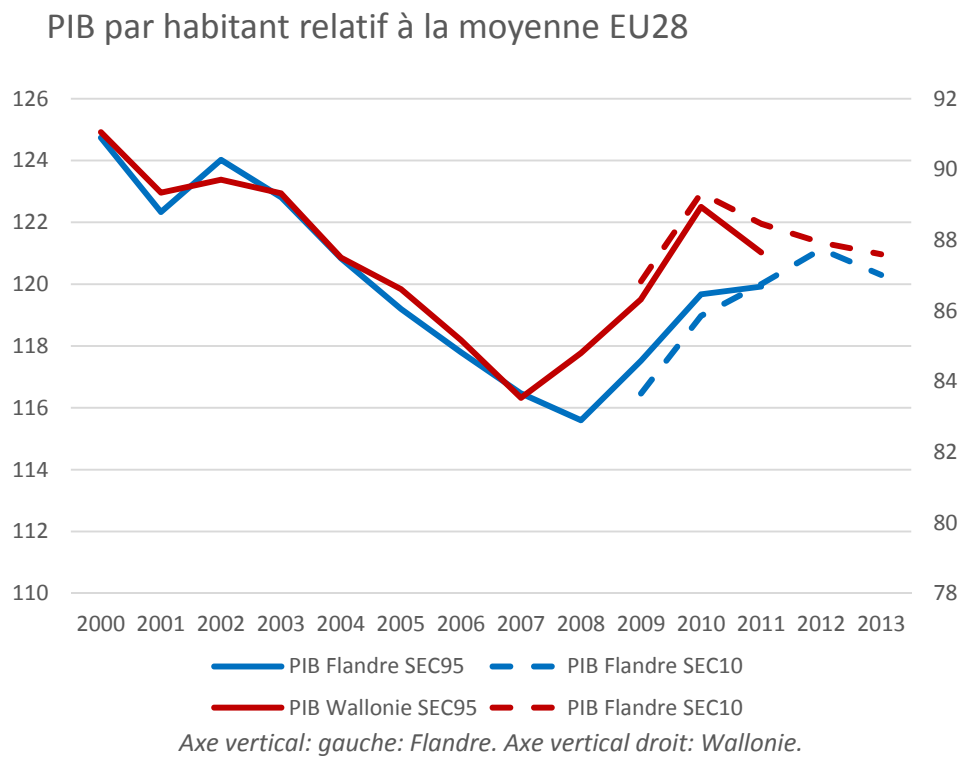
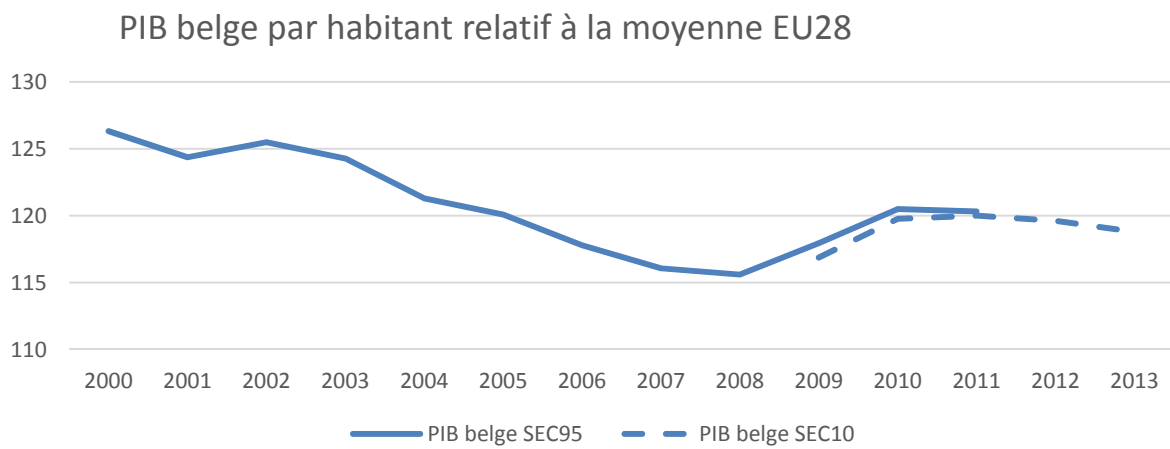
	<b>Baseline</b>	<b>SAR</b>	<b>SAR avec effets fixes régions</b>
Méthode d'estimation	OLS	ML	ML
Période	2000-2013	2000-2013	2000-2013
Beta	-0.002	-0.002	-0.009
Lag spatial du taux de croissance	/	0.002	-0.002
Effets fixes temporels	Oui	Oui	Oui
Effets fixes régions	Non	Non	Oui
Observations	572	572	572
Half-life	346 ans	346 ans	77 ans
Les * expriment la significativité du test à *pour 5%, **pour 1%			

**Annexe 2 : Estimation de la convergence du revenu disponible**

	<b>Baseline</b>	<b>SAR</b>	<b>SAR avec effets fixes régions</b>
Méthode d'estimation	OLS	ML	ML
Période	2003-2012	2003-2012	2003-2012
Beta	-0.014*	-0.014**	-0.053**
Lag spatial du taux de croissance	/	0.221**	0.178**
Effets fixes temporels	Oui	Oui	Oui
Effets fixes régions	Non	Non	Oui
Observations	396	396	396
Half-life	49 ans	49 ans	13 ans
Les * expriment la significativité du test à *pour 5%, **pour 1%			



### Annexe 3 : La Belgique dans l'Europe



## PIB par habitant bruxellois en % de la moyenne EU28



## Recent titles

### CORE Discussion Papers

2015/13	A.B. TAYLOR, J.M. HENDRICKX and F. GLINEUR. Smooth strongly convex interpolation and exact worst-case performance of first-order methods.
2015/14	Christian HAFNER, Hans MANNER and Léopold SIMAR. The “wrong skewness” problem in stochastic frontier models: A new approach.
2015/15	Paul BELLEFLAMME, Nessrine OMRANI Martin PEITZ. The Economics of Crowdfunding Platforms.
2015/16	Samuel FEREY and Pierre DEHEZ. Multiple Causation, Apportionment and the Shapley Value.
2015/17	Mehdi MADANI and Mathieu VAN VYVE. A MIP framework for Non-convex uniform price day-ahead electricity auctions.
2015/18	Yukihiro NISHIMURA and Pierre PESTIEAU. Efficient taxation with differential risks of dependence and mortality.
2015/19	Louis N. CHRISTOFIDES, Michael HOY, Joniada MILLA and Thanasis STENGOS. Nature or nurture in higher education? Inter-generational implications of the Vietnam-Era lottery.
2015/20	Philippe J. DESCHAMPS. Alternative formulations of the leverage Effect in a stochastic volatility model with asymmetric heavy-tailed errors.
2015/21	Jean HINDRIKS and Yukihiro NISHIMURA. Equilibrium leadership in tax competition models with capital ownership: a rejoinder.
2015/22	Frédéric VRINS and Monique JEANBLANC. The $\Phi$ -Martingale.
2015/23	Wing Man Wynne LAM. Attack-detering and damage control investments in cybersecurity.
2015/24	Wing Man Wynne LAM. Switching costs in two-sided markets.
2015/25	Philippe DE DONDER, Marie-Louise LEROUX. The political choice of social long term care transfers when family gives time and money.
2015/26	Pierre PESTIEAU and Gregory PONTIERE. Long-term care and births timing.
2015/27	Pierre PESTIEAU and Gregory PONTIERE. Longevity variations and the welfare State.
2015/28	Mattéo GODIN and Jean HINDRIKS. A review of critical issues on tax design and tax administration in a global economy and developing countries
2015/29	Michel MOUCHART, Guillaume WUNSCH and Federica RUSSO. The issue of control in multivariate systems, A contribution of structural modelling.
2015/30	Jean J. GABSZEWICZ, Marco A. MARINI and Ornella TAROLA. Alliance formation in a vertically differentiated market.
2015/31	Jens Leth HOUGAARD, Juan D. MORENO-TERNERO, Mich TVEDE and Lars Peter ØSTERDAL. Sharing the proceeds from a hierarchical venture.
2015/32	Arnaud DUFAYS and Jeroen V.K. ROMBOUTS. Sparse change-point time series models.
2015/33	Wing Man Wynne LAM. Status in organizations.
2015/34	Wing Man Wynne LAM. Competition in the market for flexible resources : an application to cloud computing.
2015/35	Yurii NESTEROV and Vladimir SHIKHMAN. Computation of Fisher-Gale equilibrium by auction.
2015/36	Maurice QUEYRANNE and Laurence A. WOLSEY. Tight MIP formulations for bounded up/down times and interval-dependent start-ups.
2015/37	Paul BELLEFLAMME and Dimitri PAOLINI. Strategic promotion and release decisions for cultural goods.
2015/38	Nguyen Thang DAO and Julio DAVILA. Gender inequality, technological progress, and the demographic transition.

## Recent titles

### CORE Discussion Papers – continued

- 2015/39 Thomas DEMUYNCK, Bram DE ROCK and Victor GINSBURGH. The transfer paradox in welfare space.
- 2015/40 Pierre DEHEZ. On Harsanyi dividends and asymmetric values.
- 2015/41 Laurence A. WOLSEY. Uncapacitated lot-sizing with stock upper bounds, stock fixed costs, stock overloads and backlogging: A tight formulation.
- 2015/42 Paul BELLEFLAMME. Monopoly price discrimination and privacy: the hidden cost of hiding.
- 2015/43 Pierre PESTIEAU and Gregory PONTIERE. Optimal fertility under age-dependent labor productivity.
- 2015/44 Jacques DREZE. Subjective expected utility with state-dependent but action/observation-independent preferences
- 2015/45 Joniada MILLA, Ernesto SAN MARTÍN and Sébastien VAN BELLEGEM. Higher education value added using multiple outcomes.
- 2015/46 Helmuth CREMER, Pierre PESTIEAU and Kerstin ROEDER. Social long-term care insurance with two-sided altruism.
- 2015/47 Per J. AGRELL and Humberto BREA-SOLÍS. Stationarity of heterogeneity in production technology using latent class modelling.
- 2015/48 Mattéo GODIN and Jean HINDRIKS. Disparités et convergence économiques : Ensemble mais différents.

### Books

- W. GAERTNER and E. SCHOKKAERT (2012), *Empirical Social Choice*. Cambridge University Press.
- L. BAUWENS, Ch. HAFNER and S. LAURENT (2012), *Handbook of Volatility Models and their Applications*. Wiley.
- J-C. PRAGER and J. THISSE (2012), *Economic Geography and the Unequal Development of Regions*. Routledge.
- M. FLEURBAEY and F. MANIQUET (2012), *Equality of Opportunity: The Economics of Responsibility*. World Scientific.
- J. HINDRIKS (2012), *Gestion publique*. De Boeck.
- M. FUJITA and J.F. THISSE (2013), *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location, and Globalization*. (2<sup>nd</sup> edition). Cambridge University Press.
- J. HINDRIKS and G.D. MYLES (2013). *Intermediate Public Economics*. (2<sup>nd</sup> edition). MIT Press.
- J. HINDRIKS, G.D. MYLES and N. HASHIMZADE (2013). *Solutions Manual to Accompany Intermediate Public Economics*. (2<sup>nd</sup> edition). MIT Press.
- J. HINDRIKS (2015). *Quel avenir pour nos pensions ? Les grands défis de la réforme des pensions*. De Boeck.
- P. BELLEFLAMME and M. PEITZ (2015). *Industrial Organization: Markets and Strategies* (2<sup>nd</sup> edition). Cambridge University Press.

### CORE Lecture Series

- R. AMIR (2002), Supermodularity and Complementarity in Economics.
- R. WEISMANTEL (2006), Lectures on Mixed Nonlinear Programming.
- A. SHAPIRO (2010), Stochastic Programming: Modeling and Theory.